

# **TUGAS SARJANA**

## **ANALISA PERILAKU DINAMIK MESIN BUBUT DENGAN MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD (FEM)***



*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Kesarjanaan  
Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas  
Diponegoro*

**DISUSUN OLEH :  
EKO DWI FERDINANSYAH  
L2E 004 391**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
2009**

## TUGAS AKHIR

Diberikan kepada : Nama : Eko Dwi Ferdinansyah  
NIM : L2E 004 391

Pembimbing : 1. Dr. Rusnaldy, ST, MT  
2. Dr. Achmad Widodo, ST, MT

Jangka Waktu : 11 (sebelas) bulan

Judul : Analisa Perilaku Dinamik Mesin Bubut dengan menggunakan *Finite Element Method (FEM)*

Isi Tugas : 1. Mengetahui modus getar dan frekuensi pribadi struktur mesin bubut  
2. Menampilkan deformasi mode shape dengan redaman akibat eksitasi 100N,  
3. Menampilkan grafik FRF akibat gaya eksitasi 100 N dan grafik *FFT* akibat *massa unbalance*

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Dr. Achmad Widodo, ST, MT  
NIP. 132 231 140

Dr. Rusnaldy, ST, MT  
NIP. 132 236 132

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Sarjana yang berjudul “Analisa Perilaku Dinamik Mesin Bubut dengan Menggunakan *Finite Element Method (FEM)*.” telah disetujui pada:

Hari : .....

Tanggal : ..... 2009

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. Achmad Widodo, ST, MT

NIP. 132 231 140

Dr. Rusnaldy, ST, MT.

NIP. 132 236 132

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

Dr. MSK Tony Suryo U, ST, MT

NIP. 132 231 137

## ABSTRAK

Getaran sering membuat kerusakan saat mesin bubut beroperasi. Salah satunya adalah *mass unbalance*. Getaran yang terjadi akan mempengaruhi spesifikasi geometik (kualitas) dan kehalusan permukaan yang diinginkan. Oleh karena itu analisa perilaku dinamik dengan menggunakan *ANSYS 11.0 Workbench* diperlukan untuk mengurangi getaran tersebut.

Dalam penelitian ini, struktur utama dan material yang mempengaruhi kekakuan yang dimodelkan dalam *software Catia V5R14*. Mesin bubut dimodelkan dalam tiga konfigurasi posisi tailstock untuk mendapatkan perbandingan dari analisa yang dilakukan. Analisa ini menggunakan gaya eksitasi 100 N agar dapat diketahui FRF strukturnya. Simulasi *mass unbalance* dilakukan pada kecepatan operasi yang berbeda-beda dan dibandingkan dengan kondisi normalnya

Simulasi menunjukkan bahwa respon perpindahan (*receptance*) terbesar terjadi pada bagian toolpost sebesar  $4.60 \cdot 10^{-7}$  m/N dengan frekuensi resonansinya adalah 88.916 Hz. *Critical speed* terjadi pada frekuensi 15.923 Hz dan 35.964 Hz

Kata kunci : Kekakuan, respon perpindahan, frekuensi pribadi, *Resonant*

*Frequency* , *Frequency Respon Function*, *mass unbalance*, *Fast Fourier Transform*, *Critical speed*

## ***ABSTRACT***

*These are many sources vibration during turning operation. One of these vibration is mass unbalance. The excessive vibration will increase roughness and reduce the quality of geometric of product. Therefore, it is necessary to analyze the dynamic behavior of lathe machine. In this study, we analyze the dynamic behavior of lateh machine using ANSYS 11.0 Workbench*

*In this research, principal structures and their material which influence the stiffness of the lathe machine were modeled with help of software Catia V5R14. The lathe machine was modeled in three configuration of tailstock position to determine the FRF. The analysis uses 100 N of excitation force. While mass unbalance with different spindle speed was simulated and compared to normal condition*

*The simulation shows that the biggest displacement response (receptance) was occurred in toolpost with  $4.60.10^{-7}$  m/N and 88.916 Hz of frequency of resonant. The frequency of critical speed was occurred at 15.923 Hz and 35.764 Hz*

*Keyword : Stiffness, Receptance, Natural Frequency, Resonant Frequency ,  
Frequency Respon Function, mass unbalance, Fast Fourier  
Transform, Critical speed*